斧形盖蚤的养殖及其生活史的初步观察

肖柏林 董桂琴

（青海省地方病防治研究所 西宁）

摘 要

斧形盖蚤（*Callopsylla dolabris* Jordan & Rothschild, 1911）是喜马拉雅旱獭*Marmota himalayana* Hodgson，（1841）鼠疫自然疫源地的主要媒介，也是我国西北高原地区的特有蚤种。其宿主是专一的，只有和旱獭自由频繁的接触而吮吸其血，才能产卵繁殖。成虫的耐寒力和耐饥力很强。人工养殖在20—23°C、相对湿度88—100%、幼虫饲以旱獭血粉或兔血粉和酵母粉的条件下，各发育期分别为：卵期3—8天、幼虫期11—31天天（结茧率约为16.3%）蛹期（包括前蛹）9—18天（化蛹率约为69.5%）；从卵—幼虫—蛹—成虫的变态发育历期为23—57天。雌雄性比为1.4:1，羽化天数雌先于雄。其繁殖羽化出成蚤的盛期是夏末和秋季。

关键词 斧形盖蚤 喜马拉雅旱獭 饲养 生活史

斧形盖蚤*Callopsylla dolabris* Jordan & Rothschild,（1911）是喜马拉雅旱獭*Marmota himalayana* Hodgson,（1841）的主要寄生蚤，是旱獭鼠疫自然疫源地的主要媒介昆虫，也是我国西北高原地区的特有蚤种。该蚤能吸人血。它在旱獭体和窝巢的数量以及季节消长等生态调查已有较多报告（马立名等，1980）但人工饲养并进一步观察其变态发育各期，国内尚乏成功的报告。因此，我们于1981年1月至11月间，在实验室条件下进行了养殖，并对其生活史各期进行了初步观察。兹将结果报告如下。

本文承蒙军事医学科学院柳支英教授审阅并提出修改意见，深致谢意。
先后参加部份工作的还有黄孝龙、王治军、寿仲灿、洪加华、钱义宏、倪国祥等同志。
本文1982年4月8日收到，1983年2月4日收到修改稿。

材料与方法

蚤种来源 是从海晏县挖来的旱獭洞巢垫物，经室内培育后羽化为成虫，供作试验用蚤。

喂血方法

1.自然皮上喂血法 先将动物固定，选好部位，将毛剪短至离皮肤约1毫米处，用长6厘米，直径3厘米的两端开口玻管扣在上述部位，然后将蚤放入，待吸完血后，用吸蚤器吸出。

2.人工皮膜喂血法 抽动物血加抗凝剂保存于冰箱备用。在电热恒温水浴锅顶部开口处放一玻璃杯，其上放3毫米厚的血盘，将剪短毛的鼠皮放在盘上，再扣上配套的两端开口玻璃管，将蚤放其内，待吸完血后吸出。

养殖的结果

喂血动物选择 由于该蚤种自然宿主旱獭不易驯服，来源较远，故先试用小白鼠、家兔、绵羊等实验动物进行喂血。其结果虽然被迫吸血，但都未产卵繁殖，陆续死亡，均未成功。以后改用原宿主旱獭，每天皮上吸血2—3次，每次全部吸血，其时间长达10—20分钟，并看见多数蚤在吸血时交尾，历时一月仍未产卵。最后分两批将旱獭装入固定筒，放蚤于獭体，使其昼夜自由频繁吸血，于第三昼夜开始产卵，其卵数逐日增加。将此产过卵的蚤先后分两组装入试管，除第一昼夜个别蚤产几个卵外，再未产卵。后又放入獭体，从第二昼夜又开始产卵。

旱獭饲养 将旱獭饲养在用角铁和1.0毫米防锈铁皮制作的饲养箱内。该箱分巢箱和活动箱两部分。两箱底部有粪斗，侧面下部用直径15厘米的铁皮筒连接作为跑道，其一端有插销，可以将旱獭隔离在任何一箱内。两箱各有两排直径3厘米的通气和透光孔。巢箱比活动箱光线较暗。其附件有配套的旱獭固定筒两种，一种其上满布直径2厘米的圆孔，作为固定旱獭供蚤吸血之用；另一种无圆孔，供心脏采血和皮上吸血之用。根据用途可将固定筒安装在连接筒的一端，使旱獭跑进而固定。这种饲养法旱獭比较舒适，不受惊动，人操作也很安全，其饲料和豚鼠饲料相同，每日早晚各喂食一次，同时清除粪便，见图1。

本蚤饲养 将装有旱獭的固定筒，放入底部有潮湿衬垫物，表面有幼虫食料（1：1的细砂和锯末加水混合,每日在1250平方厘米的表面撒旱獭血粉和酵母粉各约2.0克）和成蚤的玻璃缸中，将缸置于20°C、相对湿度80—100%的恒温箱内，即可产卵繁殖。每周更换一头喂血旱獭。在固定前一天不给食，使其大小便基本排完，固定喂血期间不给食。固定一周体重约减轻0.5公斤，待饲养一周后即可恢复。

交尾 在皮上喂血时，经常看见蚤成对交尾。交尾前雄蚤表现非常活跃。当雌蚤吸血时，两后足直立，腹部抬起。此时雄蚤钻至雌蚤的腹下，两触角转向背方上举，从左右两侧扣抱雌蚤的前腹部，尾部向上翘至雌蚤背方，并用抱器固定雌蚤尾部（此时：1.用毛

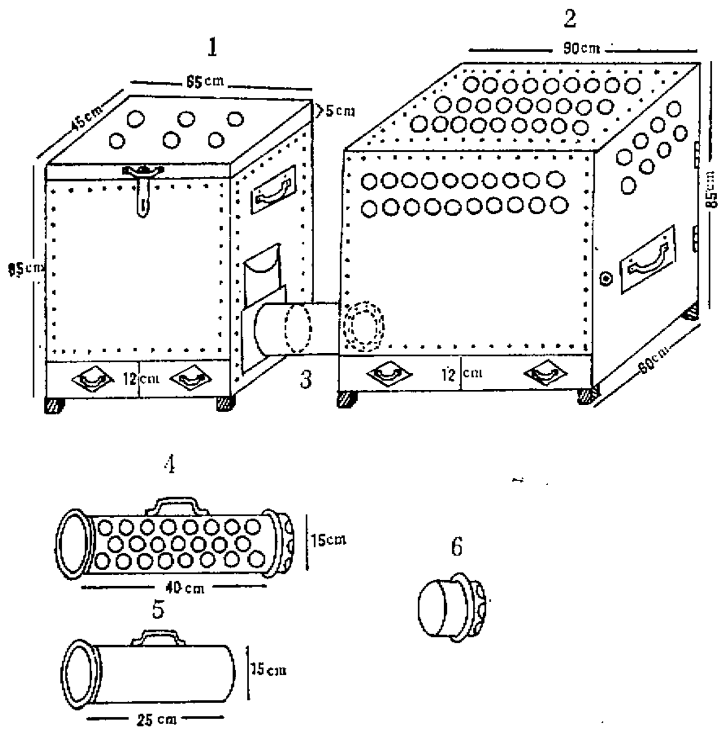


Fig. 1　Feeding cage for marmot

1. nestcage　　2. action cage　　3. passagewy
4.5. holding cylinder for marmot cover of the cylinder
6. Cover

笔尖将交尾蚤移至凹玻片上，盖上盖玻片，立即在显微镜下观察；2.将蚤处死作成透明标本，备作显微镜观察）。交尾时间长达15—20分钟，有时两蚤交尾情况下在皮肤上走动仍不脱离。

蚤低温处理保存　成蚤耐寒和耐饥力很强，在不作繁殖和试验时可低温保存。其方法用两端开口的大号试管，管底垫2—3厘米厚的潮湿脱脂棉，其上铺2—3厘米厚的细锯末，蚤放其内，用绢布扎好管口，竖立于底部有潮湿衬垫物（1：1的细砂和锯末加水拌匀）的小玻璃缸内，将缸置于2—8℃的冰箱，湿度保持在80—100%，不给血食，可保存数十天至一百余天，见表1。

旱獭活体离蚤　旱獭来源和活体检蚤较为困难，必须长期饲养、轮换固定喂血，使旱獭恢复体力。曾试用自动离蚤法，将带蚤旱獭固定筒，置于20°C、相对湿度90—100%的温箱内网状隔板上，下面约30厘米处放一白色大瓷盆，在24小时内约95%以上的蚤离体，36小时后全部离体跳入盆内。

繁殖季节　从海晏县1—12月逐月挖出有幼虫的旱獭洞巢垫物中每月抽样两个，共

Table 1 Duration of existence of certain fleas at low temperatures

Group	Flea species	No fleas(piece)	Blood-sucking condition before test	Blood-sucking condition during test	Temp(℃)	RH (%)	No days at low temperatures	No survival (piece)	% survival
1	*Citellophilus tesquorum mongolicus*	91	Blood-sucked	Blood-unsucked	2—4	78—90	166	12	13.1
2	*Neopsylla compar*	200	〃	〃	〃	〃	91	85	42.5
3	〃	〃	Blood-unsucked	〃	〃	〃	〃	13	6.5
4	*Callopsylla dolabris*	24	Blood-sucked	〃	6—8	84—90	43	21	87.5
5	〃	21	〃	〃	〃	〃	76	11	52.4
6	〃	20	〃	〃	〃	〃	73	20	100
7	〃	36	〃	〃	〃	90—100	106	11	44

羽化出成虫398只，按月统计，见表2。

Table 2　Counts of numbers of fleas from pupae in materials of marmot nest month by month

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
No. Fleas (piece)	3	—	4	11	9	13	21	173	97	39	11	17	398

从表2看出，8月份羽化最多，其次是9、10月份，看来在青海湖北部海晏地区斧形盖蚤的繁殖羽化出成蚤的盛季是夏末和秋季。

生活史各期观察

各期都在20—23°C、相对湿度88—100%的温箱内分期群体培养，每24小时观察一次，记录其发育情况和羽化数量。

卵期　将旱獭装入固定筒，把鉴定好的成蚤（包括雄雌）放于旱獭体，装入黑色布袋内，扎紧袋口，置于温箱内。翌日打开布袋，即可在内壁看到已产的卵。用毛笔尖移到另一个黑布包内，计其数量，扎紧包口，置于底部有潮湿衬垫物的玻璃缸内，放入温箱培养。自产卵之日至幼虫孵出之日为卵期。卵白色、椭圆形，散在，长径0.41—0.46毫米，短径0.22—0.25毫米。孵化期最短3天、最长8天，绝大多数卵可在4—5天期间孵化。其孵化率为93.2%，见表3。

Table 3　Duration of egg stege of *Callopsylla dolabris*

Group	Temp. (c)	RH (%)	No.eggs observed (piece)	No. hatched (piece)	hatched %	No. days hatched (days, piece) 3	4	5	6	7	8	9	10
1	20—21	94—100	114	104	91.2	2	86	12	2	1	1	0	0
2	〃	〃	150	142	94.6	0	115	25	2	0	0	0	0
Total	〃	〃	264	246	93.2	2	201	37	4	1	1	0	0

幼虫期　幼虫从卵孵化后，用毛笔尖小心地移到内含食料（约1：1的细砂和锯末内加旱獭血粉和酵母粉少许）的幼虫培养包内，进行群体培养。刚羽化而未进食的幼虫为白色，共分14节。进食后胃肠变为暗黑。以后在结茧前2—3天停止进食，食物被消化完则身体又变白（肉眼观察）。这时活动性减弱。幼虫期先后蜕皮三次，最后一次蜕皮在茧内。每次蜕皮连刚毛脱落，形如袋状。自幼虫孵出之日到结茧之日为幼虫期。羽化天数很不一致，饲以旱獭或兔血粉时最短11天，最长31天，一般16—25天。幼虫发育个体不同，在同等条件下，有些按期结茧，有的则延长几个月后，终于不结茧而死亡。如果中途营养缺乏而再行补饲，还可陆续结茧，见表4。

Table 4 Duration of lasuae stage

Group	Temp. (c)	RH (%)	No. larval (piece)	Cocoonmade %	total	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	20—22	94—100			2								1		
2	〃	〃			12							1	2		
3	20—23	89—100	100	18	18										
4	21—23	83—100	90	37.8	34						4	9	8	5	2
5	〃	〃	546	9.2	50	1	1		1		2	2	4	3	3
6	〃	〃	120	20	24			1							
7	〃	〃	56	16	9										1
Total			912	16.3	149	1	1	1	1		6	12	15	8	6

注：30日以后是中间补饲后结茧。

蛹期 幼虫结茧后，即移到蛹包内观察。自结茧到羽化出成虫之日为蛹期（包括前蛹）。茧白色，椭圆形，由细丝状物编制而成。长径约3.4毫米，短径约1.6毫米。其表面常有细砂土粘着，若不仔细观察，和砂土粒不易区别。初结茧2—3日的虫体仍为幼虫状态。以后逐渐缩短，蜕去第三龄皮者为前蛹。蜕皮后变为梭形者为蛹。蛹长约3毫米，宽约1.4毫米，其颜色由白色逐渐变为浅黄和浅棕色，分头、胸、腹三部分，变为成虫的雏形，待羽化成虫后，在茧的一端钻孔脱茧而出。羽化天数，最短9天，最长18天，一般为12—16天。蛹化率约为69.5%。在羽化出的235只成虫中，雄性占41.7%，雌雄性比为1.4:1。

此外，当幼虫在结茧时如周围环境不适宜（幼虫喜欢在安静处结茧，如在临结茧时体旁有别的幼虫和成虫活动等不安静因素）则无法结茧。或在刚结茧后的1—3天内，因虫体仍有活动能力尚未休眠，如果受惊动就会破茧而出，并再无结茧能力，虫体逐渐缩短而变为无茧蛹。无茧蛹比结茧蛹羽化天数短1—2天，成活率很低。看来茧对蛹起保护作用。表5，图2。

讨论和结语

根据上述试验结果，斧形盖蚤的宿主是比较专一的，只有和旱獭频繁接触而自由吸食新鲜血液，在饱食和营养十分充足的情况下，才能产卵繁殖。采用上述动物和人工方法喂血，虽然能吸血充饥，但不易产卵繁殖，而且缩短寿命而死亡。但上述选试动物很少，而且是人工养殖的。如果选用和旱獭比较近缘的较小形野生啮齿类是否可行，尚待进一步探索。但是旱獭体大，不易驯服，来源较困难，用它养蚤，缺点很多。目前尚未找

of *Callopsylla dolabris*

	No. days emerged (days, piece)																							
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
										1														
1				1		3	3																1	
	3	5	3	7																				
5						1																		
1	3	2													2	3		8	3	2	4	1	3	1
													1	1	2	5	5	2	5	1	1			
			1			1								1	1	2			2					
7	6	7	4	8		5	3			1			1	2	5	10	5	10	10	3	5	1	4	1

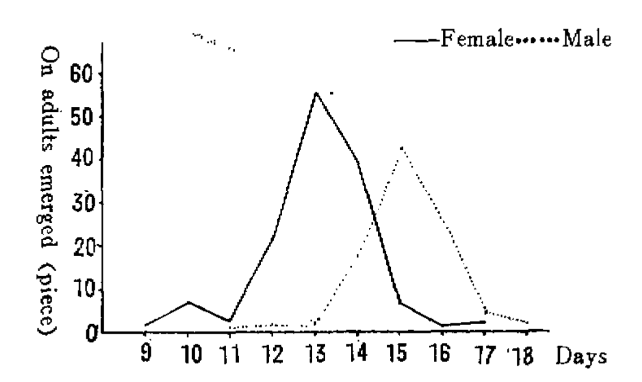


Fig. 2　Comparison of duration of pupal stages (including prepupa) of female and male *Callopsylla dolapris*

到理想的喂血动物代替之前，暂时不得不依靠它养蚤。

斧形盖蚤在20—23°C、相对湿度88—100%、幼虫饲以旱獭血粉或兔血粉的条件下，从卵—幼虫—蛹—成虫整个生活历期为最短23天，最长57天，一般31—49天完成。延长天数主要在幼虫期。如果营养不良，则延长结茧天数可达45天左右，一个世代则延长到71天之久或更长，最终不结茧而死亡。

幼虫期成活率较低和幼虫推迟结茧的原因可能和人工饲养的环境条件有关。比如饲料的种类、磨细程度、配合比例、培养的温湿度和培基的酸碱度等因素。在自然条件下成活率如何，以及在实验室条件下采用何种饲料和环境，克服上述缺点，尚待进一步研

Table 5 **Duration of pupae stage of *Callopsylla dolabris***

Group	Temp. (c)	RH (%)	No. pupde observed	No. adults emerged	adults emerged %	Total		No days emerged (days, piece) 9		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
						♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	21—22	94—100	4	1			1				1																
2	20—21.5	〃	15	12		5	7				3			2			4	2		1							
3	20—23	89—100	18	12		6	6								2		2	2		4					2		
4	20—21.5	100	6	5		2	3		1						2	1								1			
5	21—23	83—100	92	76	82.6	39	37					1	3		3	1	13	5	14	12	4	15		3		2	
6	〃	〃	124	86	69.3	34	52				1				9		23	2	18	22	1	9	1				
7	〃	〃	38	24	63.1	8	16								3		7	5	4	3	2						
8	〃	〃	14	7		1	6		1		1						1		3			1					
9	〃	〃	8	4			4								1		3										
10	〃	〃	10	5		2	3								1		2	2									
11	〃	〃	9	3		1	2				1				1					1							
Total			338	235	69.5	98	137		2		7	1	3	2	22	2	55	18	39	43	7	25	1	4	2	2	

究。

根据表 5 统计的情况，在羽化的235只成蚤中，雌性多于雄性（137:98），雌性早于雄性，第 9 —14天羽化的♀＞♂，第15—18天羽化的♂＞♀，说明在一般情况下，雄性比雌性晚羽化 3 — 4 天。但也有极少数雄性早羽化和雌性晚羽化的，这些原因和意义尚待进一步研究。

参 考 文 献

马立民　1980　中国北方蚤类若干生态习性的调查报告：124。吉林省地方病第一防治研究所

李贵真　1956　蚤类概论：85。人民卫生出版社

纪树立　1960　中国蚤类鉴定：13。中国医学科学院流行病学微生物学研究所

柳支英　高巨真等　1979　新中国建国以来三十年蚤类研究概况，医学昆虫学术讨论会论文

REARING OF *CALLOPSYLLA DOLABRIS* AND PRELIMINARY OBSERVATIONS OF THE BIOLOGICAL CHARACTER

Xiao Bailin Dong Guiqin

(Qinghai Institute of the Prevention and Cure of Endemic Diseases, Xining)

Callopsylla dolabris is the main carrier in the natural birth place of the plague of *Marmota himalyana* in Qinghai Province.

Attempts to rear this marmot flea in the laboratory did not succeed in China until quite recently. The authors tried to rear this flea on mice, white rabbits and sheep, but failed altogether. Finally we bred this flea on its natural host *M. himalayana* and it proved to be a success. The laboratory rearing of this flea was carried out in a constant temperature cabinet at 20—23°C and relative humidity of 88—100%. They fed and copulated freely on the marmot and oviposited eggs as usual.

Larval food consisted of rabbit or marmot dried blood powder and yeast powder mixed with sand. The periods of different developmental stages were 3—8 days for the egg, 11—31 days for the larva and 9—18 days for the prepupa and pupa. The percentage of larvae reaching adult stage was 69.5%. The male flea emerged several days later than the female. The complete life cycle from egg to adult took 23—57 days, sex ratio for ♀ vs ♂ on emergence being 1.4 : 1. The breeding season reached its climax in summer and autumn.

Key words *Callopsylla dolabris* *Marmota himalayana* Feeding Lifi history